

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :

2 825 058

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

01 07018

(51) Int Cl<sup>7</sup> : B 60 T 13/57, B 60 T 13/575

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 25.05.01.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 29.11.02 Bulletin 02/48.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : BOSCH SISTEMAS DE FRENADO,  
S.L. — ES.

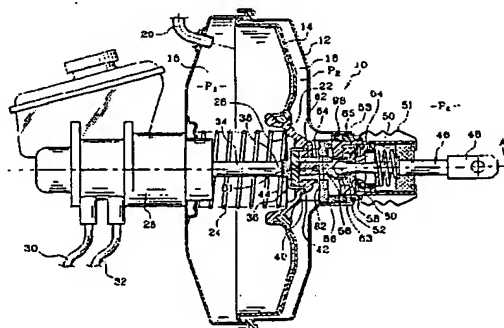
(72) Inventeur(s) : SIMON BACARDIT JUAN, BERTHO-  
MIEU BRUNO, SACRISTAN FERNANDO et AUGUSTE  
ANTONY.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : BOSCH SYSTEMES DE FREINAGE.

(54) SERVOMOTEUR A DEUX SAUTS DIFFERENCES FIXE ET VARIABLE.

(57) L'invention propose un servomoteur (10) pneumatique de freinage, du type qui comporte un piston (22) mobile sollicitant une tige d'actionnement (34) d'un maître cylindre (28) en réponse à l'actionnement d'un plongeur (56) dont une extrémité avant traversant le piston (22) et formant un premier palpeur (62) peut, dans la position extrême du plongeur (56), pénétrer un disque (44) de réaction interposé entre le piston (22) et la tige d'actionnement (34) pour transmettre au plongeur (56) l'effort de réaction du maître-cylindre (28), caractérisé en ce qu'il comporte un second palpeur (68), qui peut, lorsque la tige (46) de commande est actionnée à une vitesse supérieure à une vitesse déterminée, être poussé par le plongeur (56) et bloqué par un dispositif (70) d'embrayage unidirectionnel selon une position axiale variable par rapport au piston (22), puis être entraîné par le piston pour pousser le second palpeur (68) dans le disque (44) pour que le premier palpeur (52) applique un effort de freinage plus rapidement.



FR 2 825 058 - A1



**"Servomoteur à deux sauts différenciés fixe et variable"**

L'invention concerne un servomoteur pneumatique d'actionnement d'un maître-cylindre de freinage de véhicule automobile.

- 5 L'invention concerne plus particulièrement un servomoteur pneumatique d'actionnement d'un maître-cylindre de freinage de véhicule automobile, du type qui comporte une enveloppe rigide à l'intérieur de laquelle est mobile une cloison transversale délimitant de façon étanche une chambre avant, soumise à une
- 10 première pression de dépression moteur, et une chambre arrière soumise à une deuxième pression variant entre la dépression moteur et la pression atmosphérique, du type qui comporte un piston mobile, solidaire de la cloison mobile, dont une face avant est susceptible de solliciter une tige d'actionnement du maître-
- 15 cylindre, du type qui comporte une tige de commande du servomoteur se déplaçant dans le piston sélectivement en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers l'avant à l'encontre d'un effort de rappel exercé sur la tige par un ressort (50) de rappel, du type qui comporte un plongeur qui est agencé à l'avant
- 20 de la tige de commande dans le piston et qui comporte à son extrémité arrière au moins un siège annulaire arrière d'un clapet à trois voies qui est mobile progressivement entre une position dans laquelle, la tige de commande étant au repos, la chambre avant et la chambre arrière sont en communication, et une position dans
- 25 laquelle, la tige de commande étant actionnée, la deuxième pression régnant dans la chambre arrière augmente, le clapet mettant la chambre arrière (18) en communication avec la pression atmosphérique, et du type qui comporte un premier palpeur, formant l'extrémité avant du plongeur et traversant le
- 30 piston qui, dans la position de repos de la tige de commande, est agencé à une première distance de saut déterminée d'un disque de réaction interposé entre la tige d'actionnement du maître-cylindre et la face avant du piston mobile, et qui est susceptible, lorsque la tige de commande est actionnée à une vitesse

inférieure à une vitesse déterminée, d'être sollicité par le plongeur pour parcourir la première distance de saut puis pénétrer le disque de réaction de manière à transmettre au plongeur et à la tige de commande l'effort de réaction du maître-cylindre.

On connaît de nombreux exemples de servomoteurs conventionnels de ce type.

Dans un tel servomoteur, la distance séparant le premier palpeur du disque de réaction, est appelée "distance de saut" et elle correspond à la distance théorique que le premier palpeur doit parcourir avant que le conducteur du véhicule ne ressente l'effort de réaction du maître-cylindre.

Dans la pratique, lorsqu'il existe un jeu entre le premier palpeur et le disque de réaction, cette distance correspond à la distance séparant le premier palpeur du disque de réaction, mais elle peut aussi, lorsque le disque de réaction est initialement décomprimé au contact du disque de réaction, correspondre à la course selon laquelle le premier palpeur est susceptible de comprimer le disque de réaction jusqu'à ce que ce dernier soit totalement comprimé.

Dans une situation de freinage extrême pour laquelle un effort de freinage maximal est exercé sur la tige de commande, l'actionnement de la tige de commande provoque le déplacement du plongeur comportant le premier palpeur, ce qui provoque l'ouverture maximale du clapet à trois voies et la mise à la pression atmosphérique de la chambre arrière. Il s'ensuit un déplacement vers l'avant de la cloison mobile, et l'extrémité du plongeur formant le premier palpeur pénètre dans le disque de réaction en matériau élastomère qui est solidaire de la face arrière du piston mobile en le comprimant.

Ainsi, l'effort exercé sur la tige d'actionnement du maître-cylindre lorsque la tige de commande est en fin de course résulte de l'effort d'assistance qui est provoqué par la différence de pression de chaque côté de la paroi mobile et de l'effort exercé

par le plongeur formant palpeur sur le disque de réaction. Le conducteur du véhicule ressent par ailleurs l'effort de réaction du freinage, qui est transmis du maître-cylindre au plongeur par l'intermédiaire du disque de réaction.

5 Or, on a constaté que bon nombre de conducteurs, confrontés à une situation de freinage d'urgence, sous-estimaient les risques encourus, et que, après avoir freiné brutalement, ils relâchaient leur effort de freinage alors que le maintien d'un effort de freinage était indispensable pour éviter un accident.

10 En effet, dans le cas d'une situation de freinage extrême accompagnée d'un déplacement rapide de la tige de commande, le plongeur peut venir au contact du disque de réaction et transmettre au conducteur une sensation de freinage maximal avant même que la différence de pression ne soit maximale entre  
15 les chambres de pression avant et arrière, ce qui peut conduire le conducteur à relâcher son effort, quand bien même il devrait être maintenu pour bénéficier de l'effort de freinage maximal.

Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé un servomoteur qui comporte un premier palpeur qui est monté  
20 couissant par rapport au plongeur pour pénétrer dans le disque de réaction puis qui peut, lorsque la tige de commande du servomoteur est actionnée à une vitesse déterminée, être verrouillé par rapport au piston mobile de manière à maintenir un effort de freinage maximal sur la tige d'actionnement du maître  
25 cylindre via le disque de réaction quand bien même le conducteur aurait partiellement relâché son effort.

Cette conception présente l'inconvénient de nécessiter un effort important du conducteur, puisque pour que le palpeur pénètre en fin de course dans le disque de réaction, l'effort  
30 d'actionnement doit être exercé à l'encontre de l'effort de réaction du maître-cylindre.

Ceci est particulièrement pénalisant en cas de freinage d'urgence, c'est à dire dans le cas de l'application rapide d'un

effort de freinage pour laquelle la durée de l'actionnement doit être aussi courte que possible.

L'invention remédie aux inconvénients des deux conceptions précitées en proposant un servomoteur selon la première conception auquel est adjoind un second palpeur qui, lors d'une application rapide, peut être poussé par le plongeur et verrouillé axialement par rapport au piston, puis être poussé par le piston dans le disque de réaction de manière que l'application rapide d'un effort de freinage puisse être effectuée, selon une nouvelle distance de saut de valeur variable supérieure à la valeur initiale, en ne rencontrant qu'un effort antagoniste réduit transmis par le disque de réaction, de manière que l'application de l'effort de freinage puisse être effectuée plus rapidement.

Dans ce but, l'invention propose un servomoteur tel que décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comporte une douille tubulaire, qui est montée coulissante sur le plongeur, qui comporte un tronçon avant qui traverse le piston et dont une extrémité comporte un second palpeur, et qui est susceptible, lorsque la tige de commande est actionnée à une vitesse supérieure à une vitesse déterminée, d'être poussée par le plongeur et bloquée par rapport au piston par un dispositif d'embrayage unidirectionnel selon une position axiale variable dépendant de la vitesse d'actionnement de la tige de commande, puis d'être entraînée par le piston pour conduire le second palpeur à pénétrer le disque de réaction, de manière à permettre au premier palpeur d'appliquer un effort rapide de freinage à l'encontre d'un effort antagoniste de réaction du maître-cylindre réduit le long d'une deuxième distance de saut variable, supérieure à la première distance de saut.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la douille comporte un tronçon tubulaire arrière qui est monté coulissant dans un alésage arrière complémentaire du piston,

- le dispositif d'embrayage unidirectionnel comporte une clé, qui est montée dans un évidement du piston traversant le piston perpendiculairement par rapport à son axe, et dont une partie sensiblement annulaire entoure avec jeu la douille et est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est exercé sur la tige de commande à une vitesse supérieure à la vitesse déterminée, d'être entraînée par le piston mobile pour basculer autour d'un axe globalement transversal de manière à coopérer avec la périphérie du tronçon tubulaire arrière de la douille pour bloquer ladite douille selon la position axiale variable,

- le tronçon tubulaire arrière de la douille est d'un diamètre constant de manière que la partie sensiblement annulaire de la clé bloque la douille par coincement,

- la clé comporte une partie inférieure sensiblement en forme de "L" qui s'étend radialement à partir de sa partie annulaire et qui est rappelée élastiquement à l'encontre d'une face de butée de l'enveloppe du piston par l'intermédiaire d'un ressort de rappel interposé entre une face avant de l'évidement du piston et une face avant d'une partie supérieure de la clé,

- le second palpeur comporte une face avant annulaire qui est coaxiale à la douille et qui est d'un diamètre extérieur supérieur à celui du tronçon arrière de la douille,

- le disque de réaction est reçu dans une coupelle, coaxiale au piston, qui est solidaire de l'extrémité arrière de la tige d'actionnement et dont une partie tubulaire arrière est montée coulissante dans une gorge annulaire coaxiale de la face avant du piston,

- le second palpeur est venu de matière avec l'extrémité avant de la douille,

- le second palpeur est réalisé sous la forme d'un anneau qui est monté coulissant sur l'extrémité avant cylindrique de la douille et qui est susceptible d'être poussé dans le disque de réaction par l'intermédiaire d'une face avant d'épaulement de la douille.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- 5       - la figure 1 est une vue d'ensemble en coupe axiale d'un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage réalisé conformément à l'invention,
- la figure 2 est une vue de détail en coupe axiale du servomoteur de la figure 1 représenté suivant une position de  
10 repos de la tige de commande,
- la figure 3 est une vue de détail en coupe axiale du servomoteur de la figure 1 représenté suivant une position d'application à vitesse lente d'un effort de freinage sur la tige de commande,
- 15       - la figure 4 est une vue de détail en coupe axiale du servomoteur de la figure 1 représenté lors d'une d'application à vitesse élevée d'un effort de freinage sur la tige de commande suivant une première étape de début d'actionnement de la tige de commande,
- 20       - la figure 5 est une vue de détail en coupe axiale du servomoteur de la figure 1 représenté lors d'une d'application à vitesse élevée d'un effort de freinage sur la tige de commande suivant une deuxième étape intermédiaire d'actionnement de la tige de commande,
- 25       - la figure 6 est une vue de détail en coupe axiale d'un servomoteur en variante représenté suivant une position de repos de la tige de commande.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions  
30 similaires.

Par convention, les termes "avant", "arrière", "supérieur", "inférieur" désignent respectivement des éléments ou des positions orientés respectivement vers la gauche, la droite, le haut, ou le bas des figures.

On a représenté à la figure 1 l'ensemble d'un servomoteur 10 pneumatique d'assistance au freinage pour un véhicule automobile.

De manière connue, le servomoteur pneumatique 10  
5 comporte une enveloppe rigide 12 à l'intérieur de laquelle est  
montée mobile une cloison 14 transversale qui délimite de façon  
étanche une chambre avant 16, soumise à une première pression  
" $P_1$ " dont la valeur est égale à la valeur de la dépression du  
moteur du véhicule, et une chambre arrière 18 soumise à une  
10 deuxième pression " $P_2$ ". La deuxième pression " $P_2$ " est  
susceptible, comme il sera décrit ultérieurement, de varier entre  
la valeur de dépression moteur " $P_1$ " et la valeur de la pression  
atmosphérique " $P_a$ ".

La chambre avant 16 est alimentée en pression " $P_1$ " par  
15 l'intermédiaire d'un conduit 20 de dépression qui est relié par  
exemple à un collecteur d'admission (non représenté) d'un moteur  
du véhicule.

Le servomoteur pneumatique 10 comporte un piston mobile  
22 qui est solidaire de la cloison mobile 14. A l'intérieur de  
20 l'enveloppe 12, la cloison mobile 14 est rappelée élastiquement  
vers l'arrière par un ressort 24 de rappel qui prend appui sur  
l'enveloppe 12 et sur une face avant 26 du piston mobile 22.

Le servomoteur 10 est accouplé à un maître-cylindre 28 de  
freinage qui est par ailleurs relié à un circuit de freinage du  
25 véhicule par l'intermédiaire de conduits hydrauliques 30 et 32.

En particulier, la face avant 26 du piston mobile 22 est  
accouplée à une tige d'actionnement 34 du maître-cylindre 28 par  
l'intermédiaire d'une coupelle 36, coaxiale au piston 22, qui est  
solidaire de l'extrémité arrière 38 de la tige 34 d'actionnement et  
30 dont une partie 40 tubulaire arrière est montée coulissante dans  
une gorge annulaire 42 coaxiale agencée dans la face avant 26  
du piston 22. La coupelle 36 reçoit un disque 44 de réaction en  
matériau élastomère dont la fonction sera décrite ultérieurement.



Le piston 22 comporte une tige 46 de commande, qui est par exemple reliée à une pédale de frein (non représentée) du véhicule par l'intermédiaire d'un manchon 48 d'accouplement qui est agencé à son extrémité libre arrière. La tige 46 est susceptible de se déplacer dans le piston mobile 22, sélectivement en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers l'avant sur la tige 46 de commande. L'effort d'actionnement est exercé à l'encontre d'un effort de rappel qui est exercé sur la tige 46 par un ressort de rappel 50 qui est interposé entre le piston mobile 22 et la tige 46 de commande. L'étanchéité aux poussières et aux corps étrangers de l'extrémité arrière du piston mobile 22 est assurée par un soufflet 51, qui est monté sur l'extrémité arrière 53 de l'enveloppe 12, et qui est traversé par la tige de commande 46.

L'autre extrémité libre avant de la tige 46 de commande est conformée sous la forme d'une rotule 52 qui est reçue dans un logement complémentaire 54 d'un plongeur 56 sensiblement cylindrique qui est monté coulissant dans le piston mobile 22.

Le plongeur 56 comporte à son extrémité arrière au moins un siège annulaire 58 arrière d'un clapet 60 à trois voies qui est mobile progressivement entre une position dans laquelle, la tige 46 de commande étant au repos, la chambre avant 16 et la chambre arrière 18 sont en communication, et une position dans laquelle, la tige 46 de commande étant actionnée, la deuxième pression " $P_2$ " régnant dans la chambre arrière 18 augmente, le clapet 60 mettant la chambre arrière 18 en communication avec la pression atmosphérique " $P_a$ ".

Le fonctionnement du clapet à trois voies 60 étant connu de l'état de la technique, il ne sera pas décrit plus explicitement dans la présente description.

De manière connue, le servomoteur 10 comporte un premier palpeur 62, formant l'extrémité avant du plongeur 56 et traversant le piston 22. Plus particulièrement, le premier palpeur

62 débouche dans la face avant 26 du piston 22 en regard du disque de réaction 44 qui est agencé dans la coupelle 36.

Comme l'illustre plus particulièrement la figure 2, le plongeur 56 comporte donc un tronçon avant 61 dont l'extrémité  
5 forme le premier palpeur 62, un tronçon intermédiaire 63 d'un diamètre supérieur au tronçon avant, et un tronçon arrière 65 dont l'extrémité arrière forme le siège 58 du clapet.

Dans la position de repos de la tige 46 de commande qui est représentée à la figure 2, le premier palpeur 62 est agencé à  
10 une première distance "d1" de saut déterminée du disque 44 de réaction. Lorsque la tige 46 de commande est actionnée à une vitesse inférieure à une vitesse déterminée, le premier palpeur 62 est susceptible, comme on le verra ultérieurement, d'accompagner le piston 22 suivant la première distance de saut  
15 "d1" jusqu'à ce que, le piston 22 ayant totalement comprimé le disque 44 de réaction dans la coupelle 36, celui-ci vienne au contact du premier palpeur 62 et transmette à la tige 46 de commande l'effort de réaction du maître-cylindre 28 comme représenté à la figure 3.

20 Conformément à l'invention, le servomoteur 10 comporte une douille 64 tubulaire, qui est montée coulissante sur le plongeur 56, qui comporte un tronçon avant 66 qui traverse le piston 22 et dont une extrémité comporte un second palpeur 68, et qui est susceptible, lorsque la tige 46 de commande est  
25 actionnée à une vitesse supérieure à la vitesse déterminée, d'être poussée par le plongeur 56 et bloquée par rapport au piston 22 par un dispositif 70 d'embrayage unidirectionnel selon une position axiale variable dépendant de la vitesse d'actionnement de la tige 46 de commande, puis d'être entraînée par le piston  
30 pour conduire le second palpeur 68 à pénétrer le disque 44 de réaction, comme représenté à la figure 4, de manière à permettre au premier palpeur 62 d'appliquer un effort rapide de freinage à l'encontre d'un effort antagoniste de réaction du maître-cylindre 28 qui est réduit le long d'une deuxième distance de saut "d2"

variable, supérieure à la première distance de saut "d1", comme représenté à la figure 5.

Selon un premier mode de réalisation qui est représenté aux figures 1 à 5, le second palpeur 68 est venu de matière avec  
5 l'extrémité avant 67 de la douille 64.

Selon un second mode de réalisation en variante qui est représenté à la figure 6, le second palpeur est réalisé sous la forme d'un anneau 68 qui est monté coulissant sur l'extrémité avant cylindrique 67 de la douille 64 et qui est susceptible d'être  
10 poussé dans le disque 44 de réaction par l'intermédiaire d'une face avant 69 d'épaulement de la douille 64.

Dans les deux modes de réalisation de l'invention, la douille 64 est montée coulissante dans le piston 22, et elle est de préférence intégralement coaxiale au plongeur 56. A cet effet, la  
15 douille 64 comporte un tronçon tubulaire arrière 72 qui est monté coulissant dans un alésage arrière 74 complémentaire du piston 22.

Cette disposition n'est pas limitative de l'invention, et le second palpeur 68 pourrait n'être pas coaxial avec le plongeur 56, pourvu que le tronçon avant 66 de la douille 64, qui porte le  
20 second palpeur 68, soit coaxial avec le plongeur 56.

Avantageusement, le second palpeur 68 est d'un diamètre extérieur qui est supérieur à celui du tronçon arrière 72 de la douille et qui est sensiblement intermédiaire entre celui du disque  
25 de réaction 44 et celui du premier palpeur 62.

Par ailleurs le tronçon arrière 72 de la douille 64 comporte un alésage 76 qui est d'un diamètre correspondant à celui du tronçon intermédiaire 63 du plongeur 56.

Le dispositif 70 d'embrayage unidirectionnel comporte une  
30 clé 78, qui est montée dans un évidement 80 du piston 22 traversant le piston 22 perpendiculairement par rapport à son axe A, et dont une partie 82 intermédiaire sensiblement annulaire entoure avec jeu la douille 64. La clé 78 comporte une partie inférieure 84 sensiblement en forme de "L" qui s'étend

radialement à partir de la partie annulaire 82 et une partie supérieure 85 sensiblement radiale. La partie inférieure 84 est rappelée élastiquement à l'encontre d'une face de butée 86 de l'enveloppe 12 du servomoteur 10, représentée à la figure 1, par l'intermédiaire d'un ressort de rappel 88 de la clé 78 qui est interposé entre une face avant 90 de l'évidement 80 du piston 22 et une face avant 92 de la partie supérieure 85.

Plus particulièrement, une branche horizontale 96 de la partie inférieure 84 en forme de "L" est plus particulièrement destinée à venir en butée contre la face de butée 86 de l'enveloppe 12 du servomoteur 10.

Avantageusement, comme on peut le voir à la figure 1, la face de butée 86 de l'enveloppe 12 est par exemple portée par une bague 98 qui est reçue dans l'enveloppe cylindrique du servomoteur 14.

Comme l'illustre la figure 4, la clé 78 est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est exercé sur la tige 46 de commande à une vitesse supérieure à la vitesse déterminée, d'être entraînée par le piston 22 mobile pour basculer autour d'un axe globalement transversal de manière à coopérer avec la périphérie du tronçon tubulaire arrière 72 de la douille 64 pour bloquer ladite douille 64 par rapport au piston 22 selon une position axiale variable.

A cet effet, le tronçon tubulaire arrière 72 de la douille 64 est d'un diamètre constant de manière que la partie 82 intermédiaire sensiblement annulaire de la clé 78 bloque la douille 64 par coincement.

Plus particulièrement, la partie 82 étant évidée selon un diamètre supérieur à celui du tronçon arrière 72 de la douille 64, le contact qui s'établit entre la partie 82 annulaire de clé 78 et la périphérie du tronçon tubulaire arrière 72 de la douille 64 est un contact de type sensiblement ponctuel.

Dans la position de repos qui est représentée à la figure 2, une face avant d'épaule 102, qui délimite les tronçons intermédiaire 63 et arrière 65 du plongeur 56, forme un jeu axial

"J" avec une face d'épaulement 104 du tronçon arrière 72 de la douille 64.

Lors d'une application rapide d'un effort de freinage sur le plongeur 56, la face avant d'épaulement 102 se déplace vers  
5 l'avant en absorbant le jeu "J" et rencontre la face d'épaulement 104, ce qui a pour effet de repousser la douille 64, comme représenté à la figure 4.

Cette configuration permet avantageusement de proposer un grand nombre de positions axiales de blocage de la douille,  
10 dépendant chacune de la position axiale selon laquelle la douille 64 est repoussée par rapport à la clé 78 au moment où celle-ci bascule.

Ainsi, lors d'une application rapide d'un effort de freinage sur le plongeur 56 suite à l'actionnement de la tige de commande  
15 46, le piston 22 avance en premier lieu moins vite que le plongeur 46 du fait du retard à l'équilibrage des pressions dans les chambres avant 14 et arrière 16 du servomoteur. De ce fait, plus l'application de l'effort de freinage est rapide, plus la douille 64 est repoussée par le plongeur 46 avant que, le piston 22 avançant  
20 à son tour et la clé 78 quittant son appui sur la face de butée 98 de l'enveloppe, la clé 78 ne bascule.

Dans cette configuration, le servomoteur 10 est susceptible de fonctionner suivant différentes configurations qui ont été représentées aux figures 2 à 5.

25 Dans la position de repos de la tige de commande 46 qui est représentée à la figure 2, la branche horizontale 96 de la partie inférieure 84 de la clé 78 est en appui sur la face de butée 86 de l'enveloppe 12 du servomoteur 10 et la partie supérieure 85 de la clé 78 est en appui sur la face arrière 91 de l'évidement 80.

30 Une goupille transversale 106, qui traverse une lumière (non représentée) de la douille 64 et le plongeur 56, est, en position de repos de la tige 46, en appui sur une face avant de la partie intermédiaire annulaire 82 de la clé 78 pour définir la position de repos du plongeur 56, dont le premier palpeur 62

forme avec le disque de réaction 44 la première distance de saut "d1". La face avant d'épaulement 102 du plongeur 56 forme le jeu "J" avec la face d'épaulement 104 du tronçon arrière 72 de la douille 64.

5 De la sorte, comme l'illustrent les figures 3 à 5, lorsqu'un effort d'entrée est appliqué d'arrière en avant suivant une course extrême de la tige de commande 46, la partie inférieure 84 de la clé 78 quitte son appui sur la face de butée 86. De ce fait, la clé 78 bascule autour d'un axe globalement transversal et dans le  
10 sens anti-horaire pour coopérer avec la périphérie de la douille 64.

Si l'effort d'entrée est appliqué relativement lentement, c'est à dire dans le cas d'un freinage normal représenté à la figure 3, les pressions " $P_1$ " et " $P_2$ " qui règnent dans les chambres  
15 avant et arrière du servomoteur 10 s'équilibrent sensiblement à la même vitesse que celle avec laquelle le plongeur 56 avance sous l'effet de l'actionnement de la tige de commande 46. De ce fait, le plongeur 46 et le piston 22 avancent sensiblement à la même vitesse. Dès que le piston 22 avance, la partie inférieure 84 de la  
20 clé 78 quitte son appui sur la face de butée 86 ce qui provoque le basculement de la clé 78 dont la partie intermédiaire 82 retombe sur la périphérie du tronçon avant 66 de la douille 64 en la bloquant. Le second palpeur 68, bloqué, accompagne le piston 22 sans pénétrer dans le disque 44 de réaction. Le piston 22  
25 comprime le disque de réaction 44 et celui-ci se déforme pour remplir la cavité formée dans la douille 64 par la distance de saut "d1". La distance "d1" est parcourue lorsque le disque 44 de réaction en peut plus se comprimer au contact du premier palpeur 62.

30 En revanche, si l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse supérieure à une vitesse déterminée comme représenté à la figure 4, c'est à dire dans le cas d'un freinage d'urgence, les pressions " $P_1$ " et " $P_2$ " qui règnent dans les chambres avant et arrière du servomoteur 10 s'équilibrent à une vitesse qui est

inférieure à celle avec laquelle le plongeur 56 avance sous l'effet de l'actionnement de la tige de commande 46.

De ce fait, suivant une première étape de début d'actionnement de la tige 46 de commande qui est représentée à la figure 4, le plongeur 56, qui coulisse en avant par rapport au piston 22, repousse d'abord la douille 64 par l'intermédiaire de sa face avant d'épaulement 102 suivant une position axiale variable et les deux palpeurs 62 et 64 avancent simultanément. Le piston 22 s'ébranle à son tour et la clé 78 retombe sur la périphérie du tronçon arrière 72 de la douille 64 en la verrouillant dans cette position variable qui dépend de la vitesse selon laquelle le plongeur 56 a été actionné avant que la clé 78 ne retombe sur la périphérie de la douille 64.

Il convient de remarquer que dès cet instant la position axiale variable du second palpeur 68 par rapport au piston 22 est déterminée de manière stable par le coincement de la clé 78 sur la douille 64.

Puis, suivant une deuxième étape intermédiaire d'actionnement de la tige de commande représentée à la figure 5, le piston 22 se déplace sous l'effet de l'augmentation de la pression dans la chambre arrière 18 du servomoteur. De ce fait, le second palpeur 68, mû par la douille 64 verrouillée par rapport au piston 22, pénètre plus avant dans le disque de réaction 44 tandis que le premier palpeur 62 reste sensiblement immobile. De ce fait, le second palpeur 68 comprime localement le disque de réaction, ce qui a pour effet de décompresser localement le disque de réaction 44 au niveau du premier palpeur 62.

La distance de saut étant caractérisée par la distance qui sépare la position de repos du premier palpeur 62 de la position du palpeur 62 dans laquelle il comprime le disque de réaction 44, le palpeur 62 peut donc encore parcourir, une deuxième distance de saut "d2" variable, initialement déterminée par la position axiale de blocage du second palpeur 68 par rapport au piston 22,

qui est supérieure à la distance de saut "d1" précédemment évoquée.

Il sera compris que la position du second palpeur 68, et notamment sa pénétration dans le disque de réaction 44 dépend de la distance dont la douille 64 a été repoussée avant que la clé 78 ne bascule, et donc de la vitesse d'application de l'effort de freinage sur la tige de commande 46.

Suivant une troisième étape finale d'actionnement de la tige 46 de commande, le premier palpeur 62 peut donc recomprimer localement le disque 44 de réaction le long de la distance "d2" jusqu'à ce que ledit disque 44 ne soit plus comprimable. A la fin de cette troisième étape, le servomoteur se présente donc dans une configuration similaire à celle qui a été représenté à la figure 4, à l'exception du fait que le piston 22 a avancé dans l'enveloppe 12 du servomoteur 10.

Dans le cas présent, cette deuxième distance "d2" est sensiblement supérieure à la distance séparant le premier palpeur 62 du second palpeur 68, mais il serait possible que le premier palpeur 62 comprime le disque 44 de réaction lorsqu'il parvient au droit du second palpeur 68, ceci dépendant des caractéristiques mécaniques du matériau élastomère dont est constitué le disque de réaction 44.

Quoi qu'il en soit, la distance "d2", variable en fonction de la course selon laquelle la douille 64 aura été repoussée initialement, sera parcourue par le premier palpeur 62 en présence d'un effort antagoniste de réaction du maître-cylindre qui est réduit et variable puisque le disque de réaction 44 sera maintenu plus ou moins comprimé au niveau du second palpeur 68 qui est verrouillé par la clé 78.

Avantageusement, plus l'application de l'effort de freinage aura été rapide, plus le second palpeur 68 aura été repoussé par rapport au piston 22, et plus il pénétrera dans le disque 44 de réaction lorsque qu'il sera mû par le piston mobile 22.



Ceci aura pour conséquence de comprimer localement plus le disque de réaction 44, et de ce fait, l'effort réduit à fournir par le conducteur pour que le premier palpeur 62 surmonte l'effort antagoniste de réaction du maître-cylindre 28 sera d'autant moins important.

Il sera compris que dans le mode préféré de réalisation de l'invention, une distance "l2" qui sépare l'épaule 104 de la douille 64 du second palpeur 68 doit être prévue inférieure à une distance "l1" qui sépare l'épaule 102 du plongeur 56 du premier palpeur 62, ceci afin que, en fin de course de la tige d'actionnement 46, c'est à dire une fois la distance de saut "d2" parcourue, le palpeur 62 pénètre effectivement le disque de réaction 44 pour transmettre l'effort de réaction du maître-cylindre 28 au conducteur du véhicule.

Il sera aussi compris que le relâchement complet de la tige de commande 46, qui provoque le recul du piston 22, provoque le retour de la partie inférieure 84 de la clé en appui sur la face de butée 86 de la bague 98 et provoque par conséquent le déverrouillage de la douille 64 suivant une configuration analogue à celle de la figure 2.

Le servomoteur 10 est donc caractérisé par deux distances de saut différenciées, à savoir une première distance de saut "d1" fixe réservée à l'application d'un effort de freinage à vitesse lente, et une seconde distance de saut "d2" variable réservée à l'application d'un effort de freinage à vitesse élevée.

L'invention permet donc avantageusement de moduler l'intensité de l'effort de freinage à fournir dans le cadre d'une application rapide et de maintenir un effort de freinage après cette application rapide.

REVENDICATIONS

1. Servomoteur (10) pneumatique d'actionnement d'un  
5 maître-cylindre (28) de freinage de véhicule automobile,

du type qui comporte une enveloppe (12) rigide à l'intérieur  
de laquelle est mobile une cloison (14) transversale délimitant de  
façon étanche une chambre avant (16), soumise à une première  
pression ( $P_1$ ) de dépression moteur, et une chambre arrière (18)  
10 soumise à une deuxième pression ( $P_2$ ) variant entre la dépression  
moteur et la pression atmosphérique ( $P_a$ ),

du type qui comporte un piston mobile (22), solidaire de la  
cloison mobile (14), dont une face avant (26) est susceptible de  
solliciter une tige (34) d'actionnement du maître-cylindre,

15 du type qui comporte une tige (46) de commande du  
servomoteur (10) se déplaçant dans le piston (22) sélectivement  
en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers l'avant à  
l'encontre d'un effort de rappel exercé sur la tige (38) par un  
ressort (50) de rappel,

20 du type qui comporte un plongeur (56) qui est agencé à  
l'avant de la tige de commande (46) dans le piston (22) et qui  
comporte à son extrémité arrière au moins un siège annulaire (58)  
arrière d'un clapet (60) à trois voies qui est mobile  
progressivement entre une position dans laquelle, la tige (56) de  
25 commande étant au repos, la chambre avant (16) et la chambre  
arrière (18) sont en communication, et une position dans laquelle,  
la tige (56) de commande étant actionnée, la deuxième pression  
( $P_2$ ) régnant dans la chambre arrière (18) augmente, le clapet  
(60) mettant la chambre arrière (18) en communication avec la  
30 pression atmosphérique ( $P_a$ ), et

du type qui comporte un premier palpeur (62), formant  
l'extrémité avant du plongeur (56) et traversant le piston (22) qui,  
dans la position de repos de la tige (46) de commande, est  
agencé à une première distance ( $d_1$ ) de saut déterminée d'un

disque (44) de réaction interposé entre la tige (34) d'actionnement du maître-cylindre (28) et la face avant (26) du piston mobile (22), et qui est susceptible, lorsque la tige (46) de commande est actionnée à une vitesse inférieure à une vitesse déterminée,  
5 d'être sollicité par le plongeur (56) pour parcourir la première distance de saut (d1) puis pénétrer le disque (44) de réaction de manière à transmettre au plongeur (56) et à la tige (46) de commande l'effort de réaction du maître-cylindre (28),

caractérisé en ce qu'il comporte une douille (64) tubulaire,  
10 qui est montée coulissante sur le plongeur (56), qui comporte un tronçon avant (66) qui traverse le piston (22) et dont une extrémité comporte un second palpeur (68), et qui est susceptible, lorsque la tige (46) de commande est actionnée à une vitesse supérieure à une vitesse déterminée,

15 - d'être poussée par le plongeur (56) et bloquée par rapport au piston (22) par un dispositif (70) d'embrayage unidirectionnel selon une position axiale variable dépendant de la vitesse d'actionnement de la tige de commande,

- puis d'être entraînée par le piston pour conduire le  
20 second palpeur (68) à pénétrer le disque (44) de réaction,

de manière à permettre au premier palpeur (52) d'appliquer un effort rapide de freinage à l'encontre d'un effort antagoniste de réaction du maître-cylindre (28) réduit le long d'une deuxième distance de saut (d2) variable, supérieure à la première distance  
25 de saut (d1).

2. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la douille (64) comporte un tronçon tubulaire arrière (72) qui est monté coulissant dans un alésage arrière (74) complémentaire du piston (22).

30 3. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif (70) d'embrayage unidirectionnel comporte une clé (78), qui est montée dans un évidement (80) du piston (22) traversant le piston (22) perpendiculairement par rapport à son axe (A), et dont une partie

sensiblement annulaire (82) entoure avec jeu la douille (64) et est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est exercé sur la tige (46) de commande à une vitesse supérieure à la vitesse déterminée, d'être entraînée par le piston (22) mobile pour basculer autour  
5 d'un axe globalement transversal de manière à coopérer avec la périphérie du tronçon tubulaire arrière (72) de la douille (64) pour bloquer ladite douille (64) selon la position axiale variable.

4. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le tronçon tubulaire arrière (72) de la  
10 douille (64) est d'un diamètre constant de manière que la partie sensiblement annulaire (82) de la clé (78) bloque la douille (64) par coincement.

5. Servomoteur (10) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la clé (78) comporte  
15 une partie inférieure (84) sensiblement en forme de "L" qui s'étend radialement à partir de sa partie annulaire (82) et qui est rappelée élastiquement à l'encontre d'une face (86) de butée de l'enveloppe (12) du servomoteur (10) par l'intermédiaire d'un ressort (88) de rappel interposé entre une face avant (90) de  
20 l'évidement (80) du piston (22) et une face avant (92) d'une partie supérieure (85) de la clé (78).

6. Servomoteur (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le second palpeur (68) comporte une face avant annulaire qui est coaxiale à la douille  
25 (64) et qui est d'un diamètre extérieur supérieur à celui du tronçon arrière (72) de la douille (64).

7. Servomoteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le disque (44) de réaction est reçu dans une coupelle (36), coaxiale au piston  
30 (22), qui est solidaire de l'extrémité arrière (38) de la tige (34) d'actionnement et dont une partie tubulaire arrière (40) est montée coulissante dans une gorge annulaire (42) coaxiale de la face avant (26) du piston (22).

8. Servomoteur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second palpeur (38) est venu de matière avec l'extrémité avant (67) de la douille (64).

- 5 9. Servomoteur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le second palpeur (38) est réalisé sous la forme d'un anneau qui est monté coulissant sur l'extrémité avant (67) cylindrique de la douille (64) et qui est susceptible d'être poussé dans le disque de réaction par  
10 l'intermédiaire d'une face avant (69) d'épaulement de la douille (64).

1/6

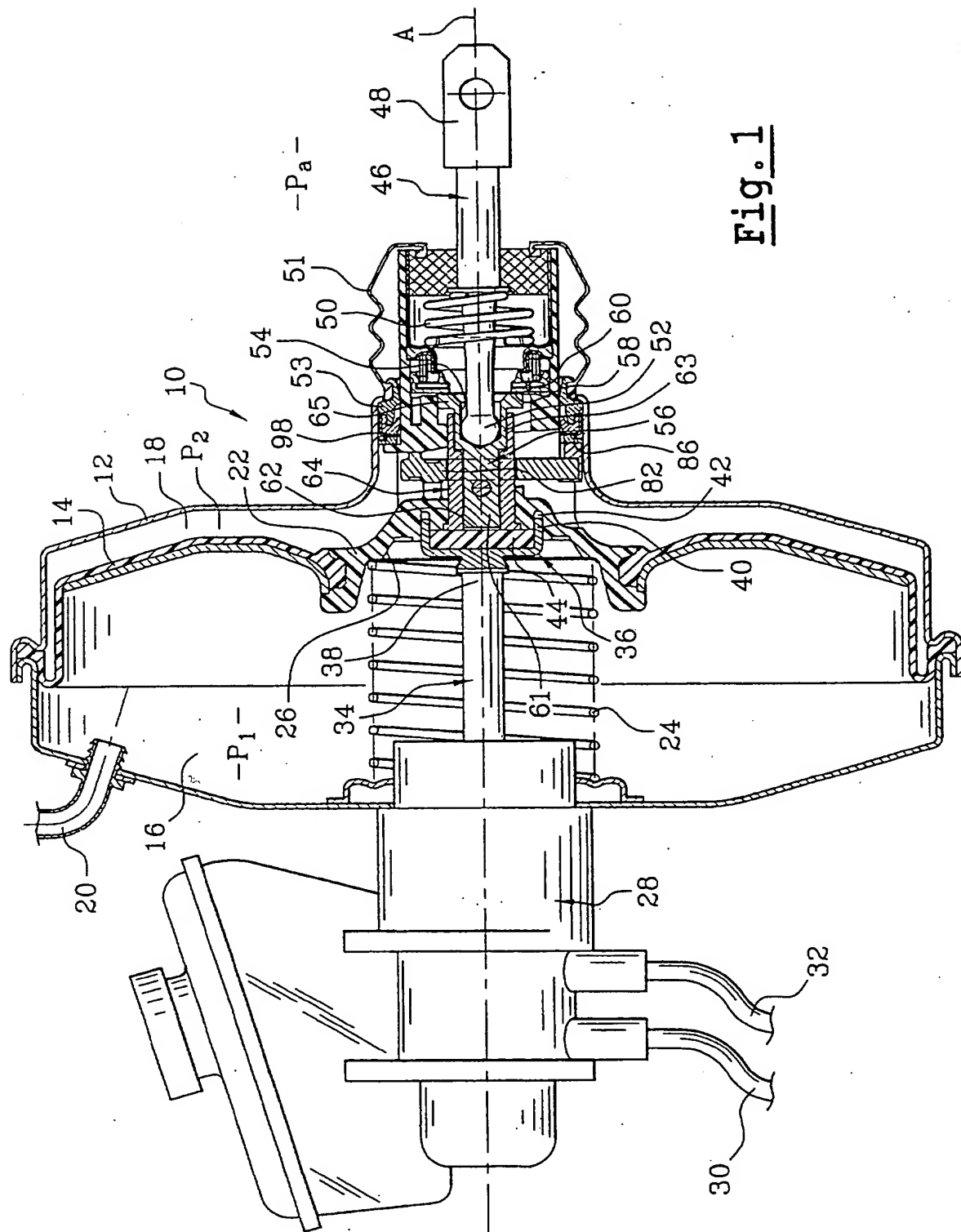
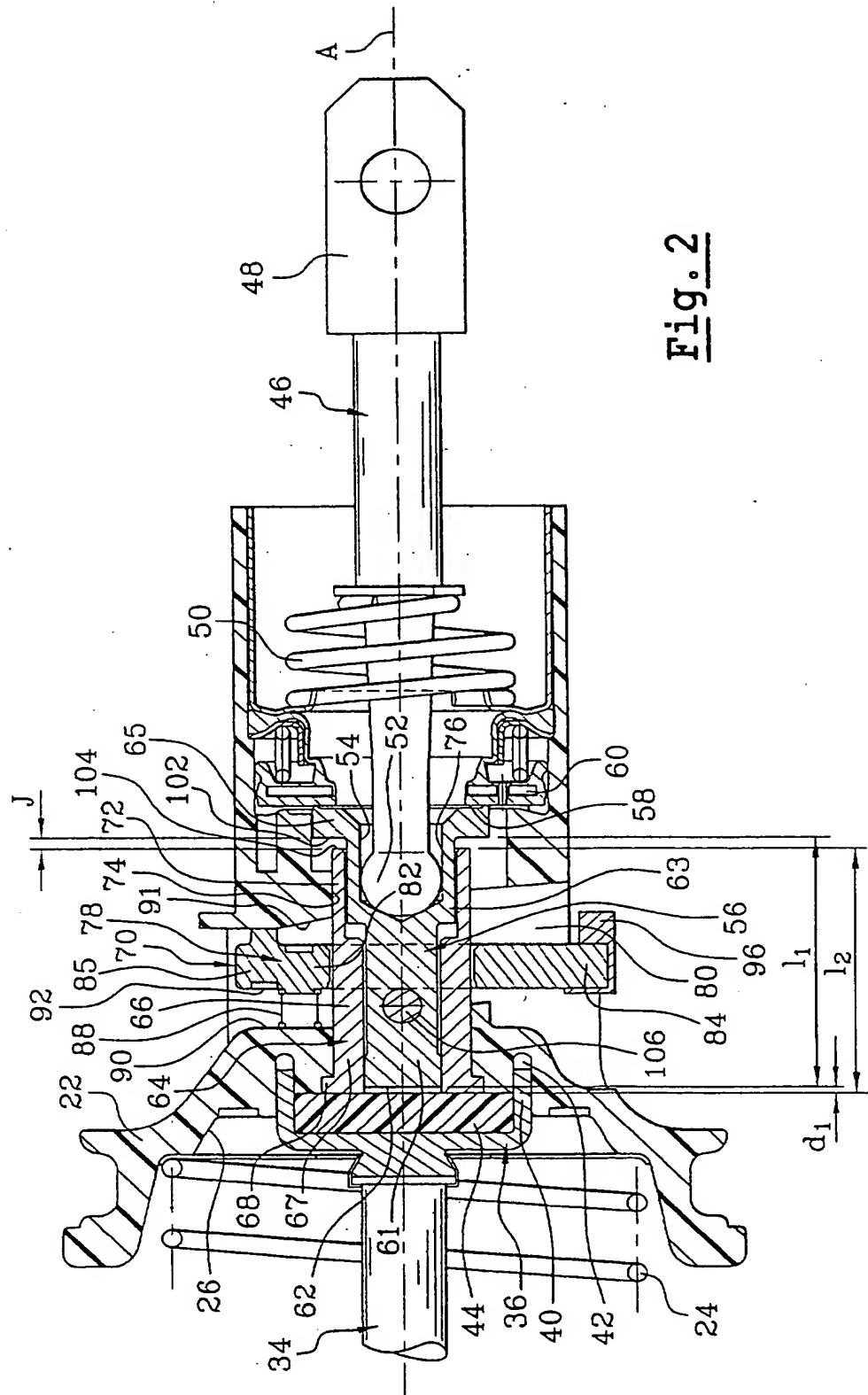
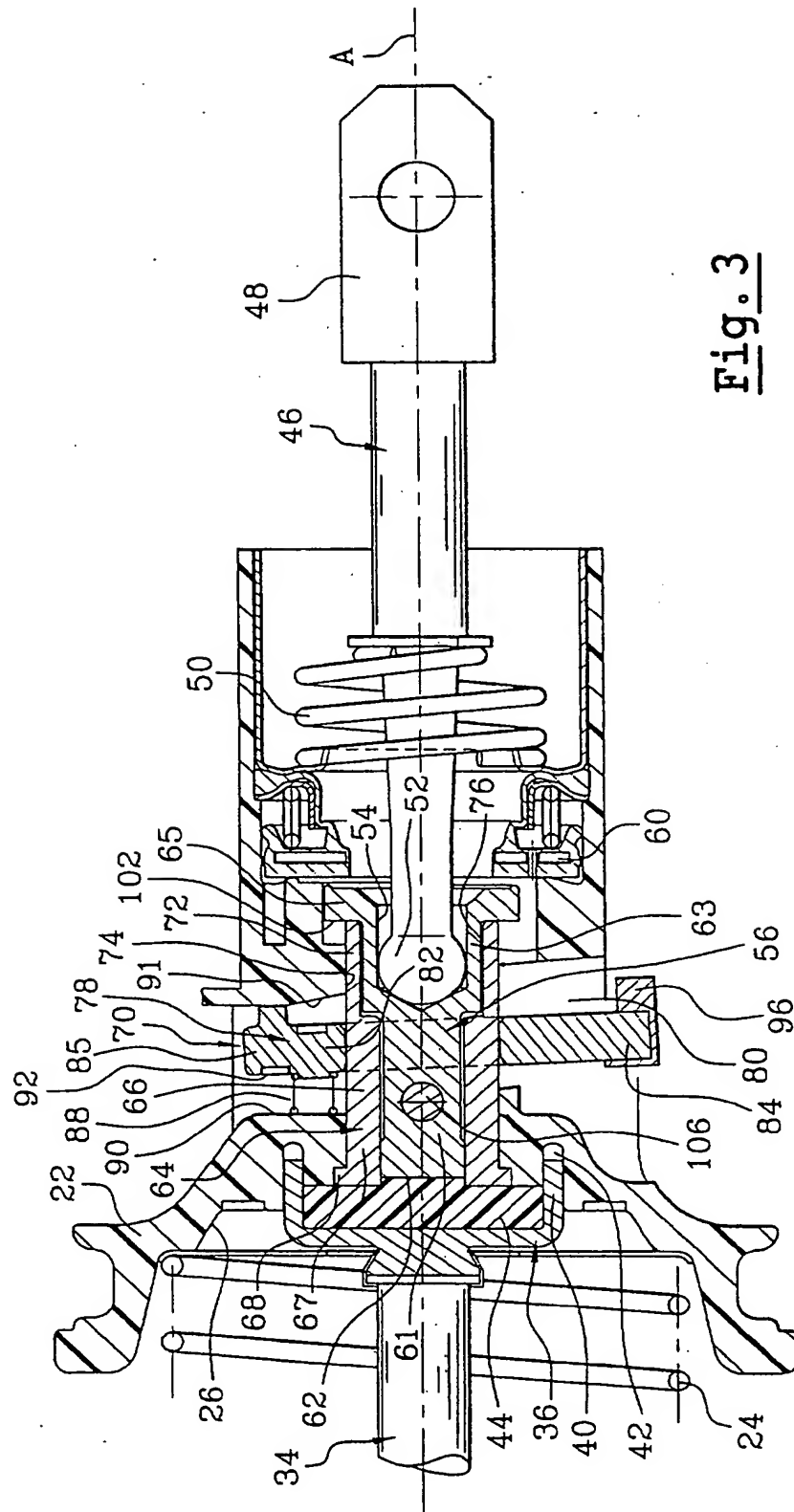


Fig. 1

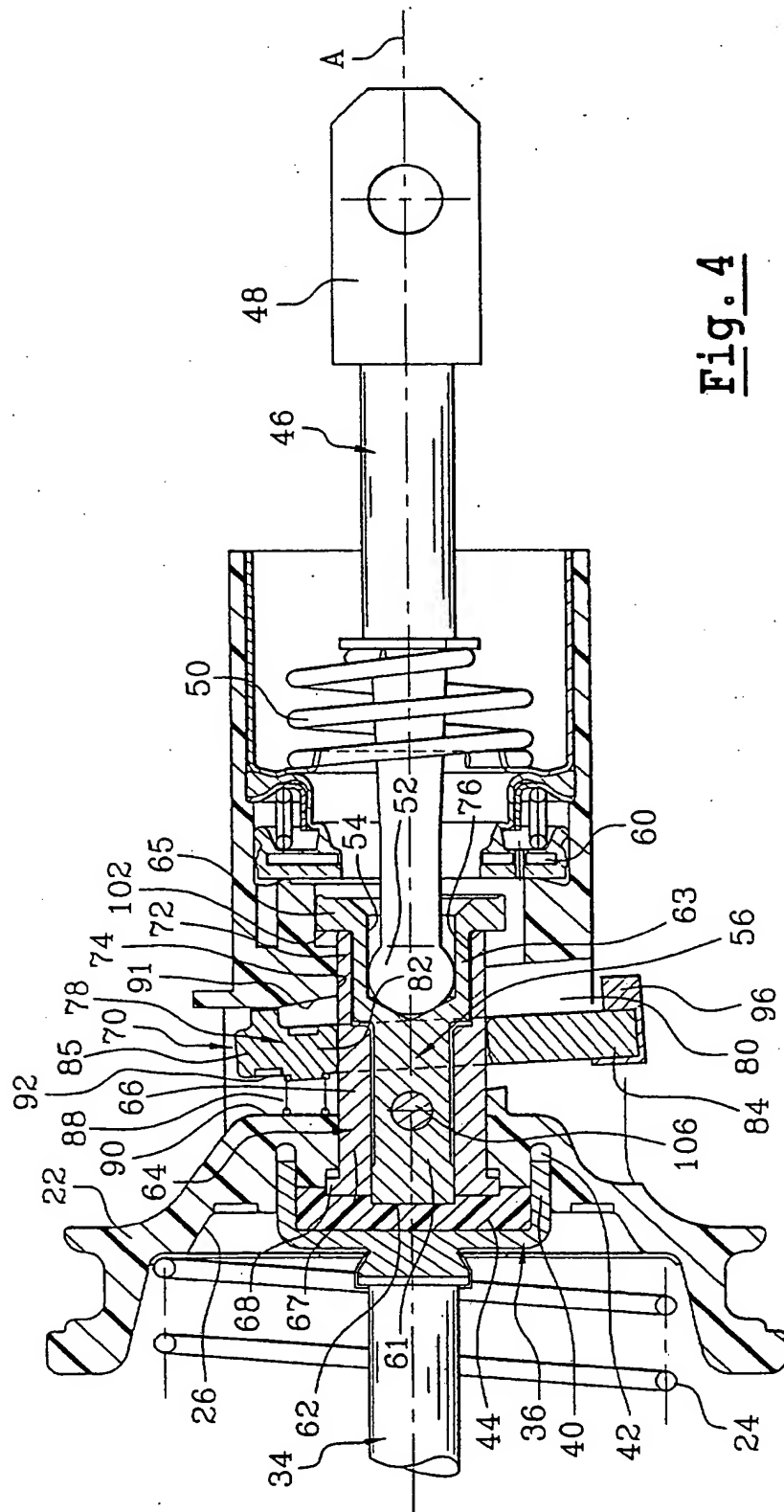
2/6

Fig. 2

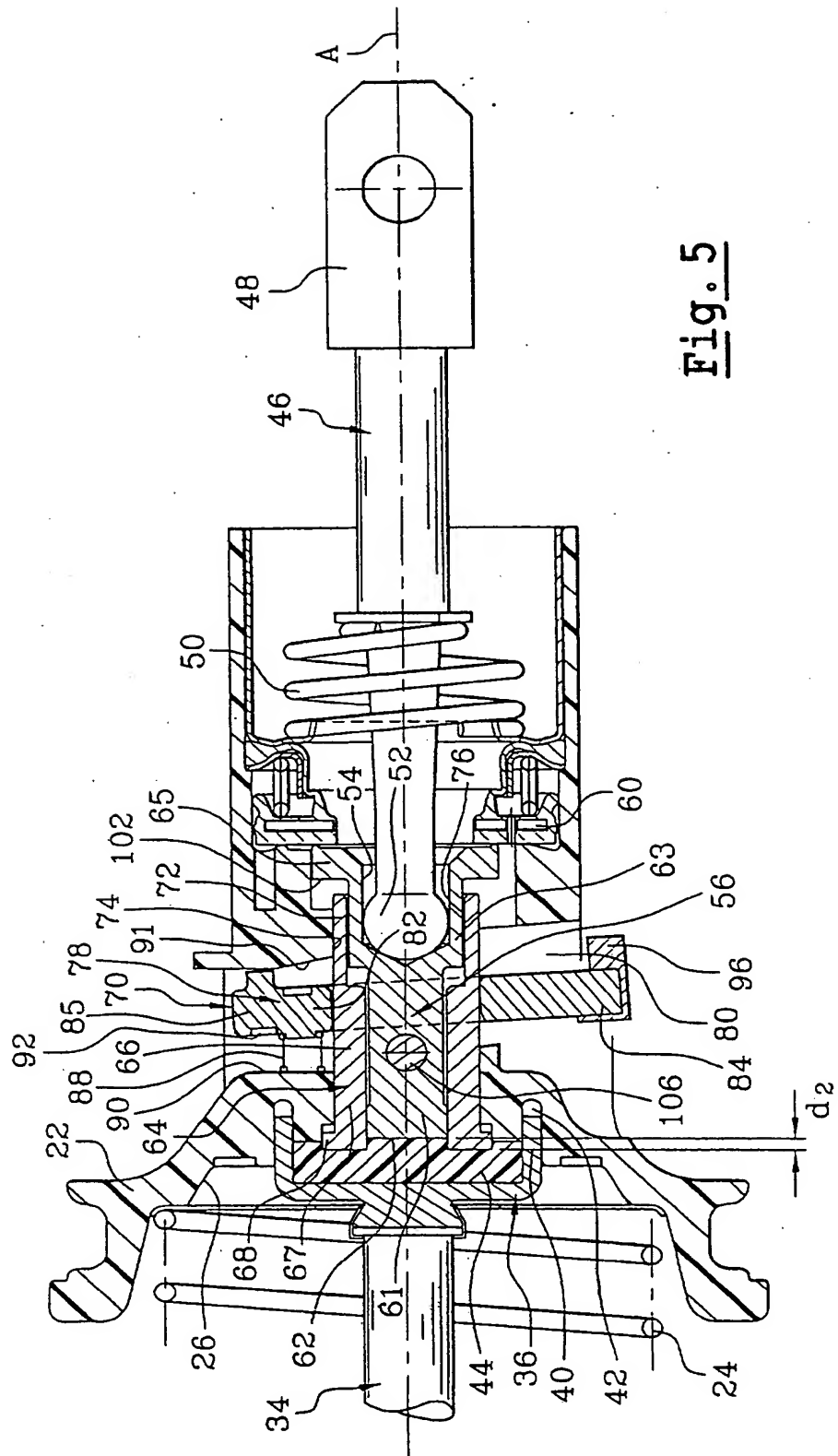
3/6

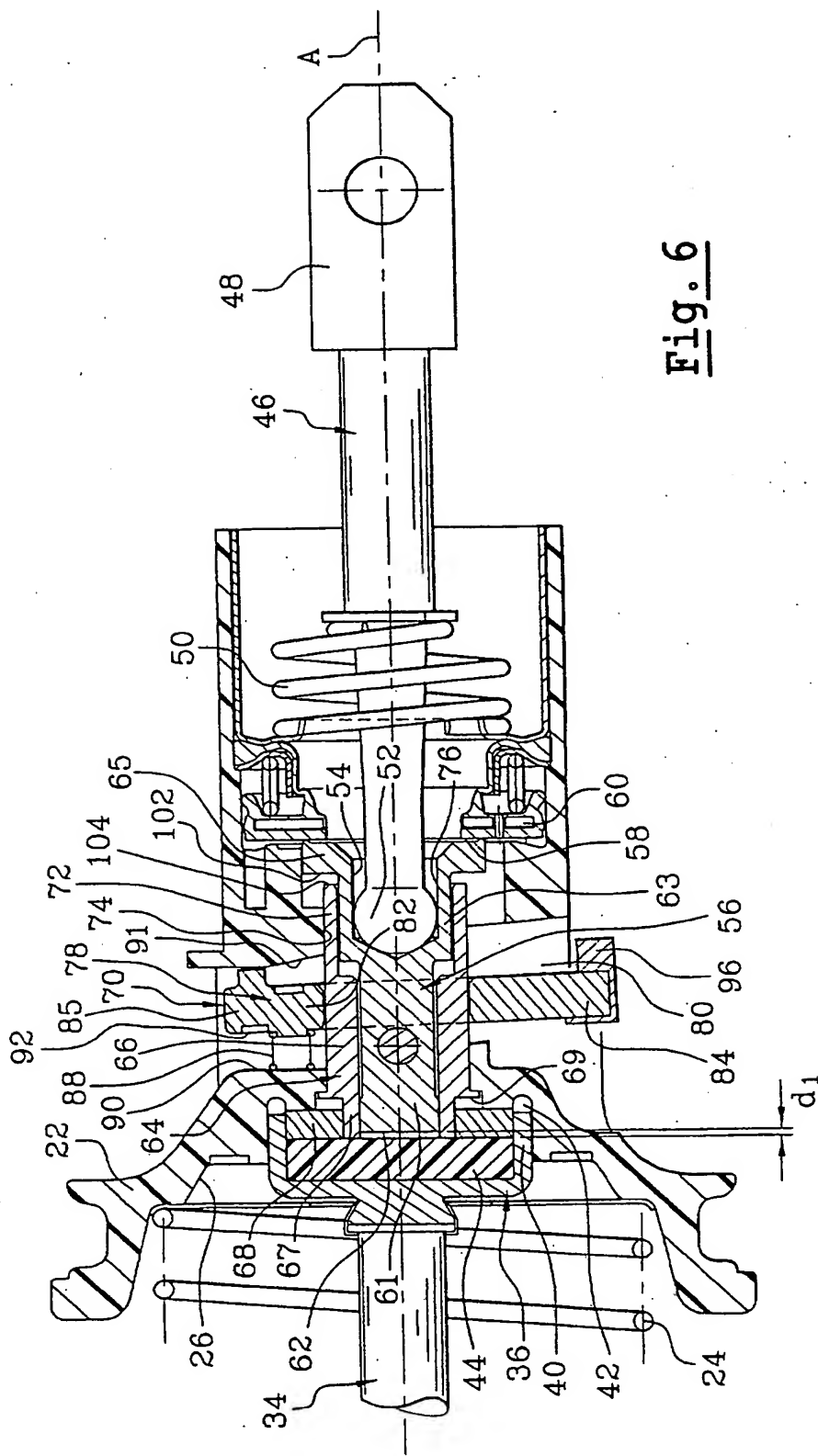
Fig. 3





5/6

**Fig. 5**



**Fig. 6**



2825058

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 605243  
FR 0107018

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
E	WO 01 89901 A (BOSCH SIST S DE FRENADO S L ;SIMON BACARDIT JOAN (ES); SACRISTAN F) 29 novembre 2001 (2001-11-29) * page 9, ligne 27 - page 12, ligne 21; figures 1-3 *	1,3	B60T13/57 B60T13/575
A	DE 199 02 710 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 18 novembre 1999 (1999-11-18) * colonne 3, ligne 34 - colonne 7, ligne 7; figures 1-8 *	1,3	
A	DE 198 31 961 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 20 janvier 2000 (2000-01-20) * colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 46; figures 1,2,4 * * colonne 5, ligne 45 - colonne 6, ligne 45; figure 5 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60T
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 février 2002		Blurton, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

2825058

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0107018 FA 605243**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 1-02-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0189901	A	29-11-2001	FR	2809067 A1	23-11-2001
			WO	0189901 A1	29-11-2001
DE 19902710	A	18-11-1999	DE	19902710 A1	18-11-1999
			WO	9959854 A2	25-11-1999
			EP	1077851 A1	28-02-2001
DE 19831961	A	20-01-2000	DE	19831961 A1	20-01-2000

EPO FORM P0485